

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-356707

(43)公開日 平成4年(1992)12月10日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 11 B 5/31

識別記号 廣内整理番号

F 7326-5D

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平3-2898

(22)出願日

平成3年(1991)1月14日

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 中嶋 啓視

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

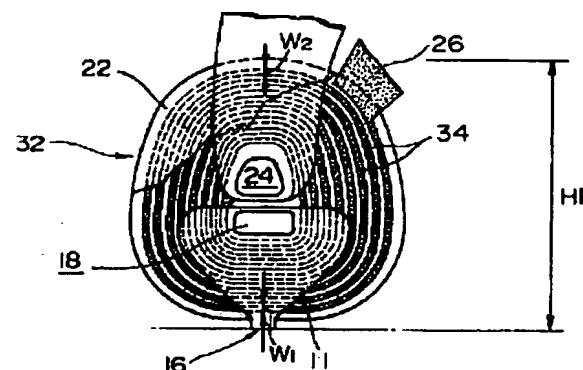
(54)【発明の名称】 薄膜磁気ヘッド

(57)【要約】

【目的】 素子に形成されるコイルの電気抵抗を増加させることなしに、素子の高さを小さくする。

【構成】 バックギャップを略中央としてコイルを均一な幅で周回させるとともに、磁気ギャップから遠ざかるにつれて、バックギャップ後方のコイルの厚みを増加させて形成する。

【効果】 素子を小さくすることで素子の形成される薄膜磁気ヘッド全体を薄型化することができるとともに、コイルにおける電気抵抗を低減することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気記録媒体と離間して浮上する非磁性体からなるスライダと、このスライダ上に順次付着形成された下部磁性層と上部磁性層と、前記下部磁性層と上部磁性層の間に配置されてその先端が媒体対向面に露出する磁気ギャップを形成する非磁性体からなる絶縁層と、前記下部磁性層と上部磁性層を接続して形成したバックギャップと、前記磁気ギャップと前記バックギャップとの間の領域に前記下部磁性層と上部磁性層の間を複数回通るように前記バックギャップの回りに複数回巻回された導電体からなるコイルとを有する薄膜磁気ヘッドにおいて、前記コイルの全体が、等しい幅で形成されるとともに、前記磁気ギャップと前記バックギャップとの間の領域のコイルの厚みよりも前記バックギャップの後方のコイルの厚みが大きくなっていることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】 磁気記録媒体と離間して浮上する非磁性体からなるスライダと、このスライダ上に順次付着形成された下部磁性層と上部磁性層と、前記下部磁性層と上部磁性層の間に配置されてその先端が媒体対向面に露出する磁気ギャップを形成する非磁性体からなる絶縁層と、前記下部磁性層と上部磁性層を接続して形成したバックギャップと、前記磁気ギャップと前記バックギャップとの間の領域に前記下部磁性層と上部磁性層の間を複数回通るように前記バックギャップの回りに複数回巻回された導電体からなるコイルとを有する薄膜磁気ヘッドにおいて、前記コイルの全体が、等しい幅で形成されるとともに、磁気ギャップから遠ざかるにつれて前記コイルの厚みが大きくなっていることを特徴とする薄膜磁気ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、磁気ディスク装置やPCMレコーダなどに用いられて、バルクによる磁気ヘッドでは実現できなかった大幅な記録密度の向上を可能にする薄膜磁気ヘッドに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 薄膜磁気ヘッドは、半導体製造プロセスに使用される薄膜技術を利用して製造される磁気ヘッドで、半導体プロセスレベルのパターン精度で製造されるので、記録密度を極めて高くできる特徴をもっている。

【0003】 このような薄膜磁気ヘッドの一従来例(特公昭63-8528号公報参照)を図2ないし図4に示す。この薄膜磁気ヘッドは、非磁性セラミックからなるスライダ10とその一側面に形成された素子30から概略構成される。スライダ10はエア・ペアリング表面(ABS)を有し、ディスク・ファイル動作中に回転するディスク等の媒体に近接し、浮上関係に位置する。素子30はパーマロイからなる下部磁性層12と上部磁性層14からなる。また非磁性体からなる絶縁層22が下部

磁性層12と上部磁性層14の間に付着されている。そして絶縁層の一部が磁気ギャップ16を規定し、これは上記エア・ペアリング関係に置かれた磁性媒体と変換関係で相互作用する。また素子30は下部磁性層12と上部磁性層14の閉成によりできるバックギャップ18を有し、バックギャップ18は介在するコイル20により磁気ギャップ16から隔てられている。

【0004】 連続しているコイル20は下部磁性層12と上部磁性層14の間にあり、これらを電磁結合する。10 コイル20と下部磁性層12、上部磁性層14とは絶縁層22で離してあり、これが両磁性層12、14の間のコイル20を外包している。コイル20の中央には電気接点24が備えられ、同じくコイル20の外端部終止点には電気接点26としてさらに大きな区域がある。接点は外部電線および読取書込信号処理ヘッド回路(図示略)に接合されている。

【0005】 この薄膜磁気ヘッドにおいては、単一の層で作られたコイル20は、やや歪んだ梢円形をしており、コイル20の幅(W3)が小さく、その断面積の小さい部分が磁気ギャップ16に最も近く配置され、磁気ギャップからの距離が大きくなるにつれて、コイル20の幅(W4)は大きくなり、その断面積が徐々に大きくなっている。そしてバックギャップ18は磁気ギャップ16のABSに相対的に近く位置している。しかし梢円形コイル20はバックギャップ18と磁気ギャップ16との間で比較的密に多数本入っており、コイル20の幅ないし断面直径はこの区域では小さい。そしてこの区域では巻回数が多いので、信号出力の増大を実現することができる。さらに磁気ギャップ16から遠い部分ではコイル20の幅が広く、コイル20の断面直径が大きくなっていることにより、電気抵抗の減少をもたらすことができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら近年、より軽薄短小な磁気ヘッドが求められるようになり、特にスライダ28の薄型化が要求されている。図2に示すようにスライダ10の高さHを小さくするためには、素子30の高さ(図3におけるH2)を小さくする必要がある。

40 【0007】 本発明は上記課題を解決するためになされたもので、コイルの電気抵抗を大きくすることなしに、素子の高さを低くしたものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の薄膜磁気ヘッドは、磁気記録媒体と離間して浮上する非磁性体からなるスライダと、このスライダ上に順次付着形成された下部磁性層と上部磁性層と、前記下部磁性層と上部磁性層の間に配置されてその先端が媒体対向面に露出する磁気ギャップを形成する非磁性体からなる絶縁層と、前記下部磁性層と上部磁性層を接続して形成したバックギ

ヤップと、前記磁気ギャップと前記バックギャップとの間の領域に前記下部磁性層と上部磁性層の間を複数回通るように前記バックギャップの回りに複数回巻回された導電体からなるコイルとを有する薄膜磁気ヘッドにおいて、前記コイルの全体が、等しい幅で形成されるとともに、前記磁気ギャップと前記バックギャップとの間の領域のコイルの厚みよりも前記バックギャップの後方のコイルの厚みが大きくなっていることを特徴とするものである。

【0009】請求項2記載の薄膜磁気ヘッドは、磁気記録媒体と離間して浮上する非磁性体からなるスライダと、このスライダ上に順次付着形成された下部磁性層と上部磁性層と、前記下部磁性層と上部磁性層の間に配置されてその先端が媒体対向面に露出する磁気ギャップを形成する非磁性体からなる絶縁層と、前記下部磁性層と上部磁性層を接続して形成したバックギャップと、前記磁気ギャップと前記バックギャップとの間の領域に前記下部磁性層と上部磁性層の間を複数回通るように前記バックギャップの回りに複数回巻回された導電体からなるコイルとを有する薄膜磁気ヘッドにおいて、前記コイルの全体が、等しい幅で形成されるとともに、磁気ギャップから遠ざかるにつれて前記コイルの厚みが大きくなっていることを特徴とするものである。

#### 【0010】

【作用】本発明の薄膜磁気ヘッドによれば、コイルの幅を均一としたものなので、素子のバックギャップ後方(即ち、磁気ギャップとバックギャップとの間の区域以外)の面積を小さくすることができ、素子の高さを低減することができ、薄膜磁気ヘッド全体を薄型化することができる。

【0011】またバックギャップ後方のコイルの厚みを厚くすることにより、コイルの断面積が増加し、バックギャップ後方のコイルの電気抵抗が低減する。

【0012】さらにまた磁気ギャップから遠ざかるにつれて順次コイルの厚みを増加させたものも、コイルの断面積を増加させることができるのでバックギャップ後方のコイルの電気抵抗が低減する。

#### 【0013】

【実施例】図1を参照して本発明による薄膜磁気ヘッドの一実施例を説明するが、図2ないし図4を用いて説明した従来例の薄膜磁気ヘッドの説明と重複する内容はその説明を省略した。

【0014】本実施例の薄膜磁気ヘッドの特徴は、バックギャップ18をその略中央として設けたコイル34の全体の幅を均一にしたことにある。即ち、バックギャップ18と磁気ギャップ16との間のコイル34の幅(W1)とバックギャップ後方のコイル34の幅(W2)を等しくしたことがある。

【0015】そしてバックギャップ18よりも後方のコイル34の厚みを厚くしたものである。本実施例ではこ

のバックギャップ18よりも後方のコイルの厚みは磁気ギャップ16とバックギャップ18の間に形成されているコイルの厚みの約1.5倍が好ましくなっている。

【0016】本実施例のコイル34の形成方法を図5ないし図9を参照して説明する。まず図5に示すように、アルチックウェハ36上に積層された下部絶縁層38上の所定の部分に下部磁性層12を形成し、さらに絶縁層(磁気ギャップ層)21を形成する。

【0017】そして図6に示すように、バックギャップ18の後方にのみ、コイル34aを形成する。この時のコイル34aの厚みは、後にバックギャップ18の前方に形成されるコイル34bの厚みの半分としておく。

【0018】その後図7に示すように、レジストやポリイミド等からなる絶縁層22をスピンドルで形成する。そして図8に示すようにイオンミーリングでコイル34aの表面が露出するまで絶縁層22をエッチパックする。

【0019】そして図9に示すように、バックギャップ18の前方にコイル34bを、またバックギャップ18の後方にはすでに形成したコイル34aに重ねるようにさらにコイルを形成し、全体としてのコイル34が形成されるとともに、バックギャップ18の後方の部分のコイルがバックギャップ18の前方の部分のコイルの約1.5倍の厚みとなる。

【0020】この後、さらに絶縁層や上部磁性層14等の形成およびエッチングなどの工程を経て薄膜磁気ヘッドが製造される。

【0021】本実施例の薄膜磁気ヘッドにおいては、コイル34の幅をその全周で均一とした(W1=W2)ので、素子32の高さH1を小さくすることができる。そしてこのH1を小さくすることで、この素子32の形成されるスライダを薄型化することができる。

【0022】またバックギャップ18の後方のコイル34の幅(W2)は従来例の薄膜磁気ヘッドのそれ(W4)よりも狭いが、本実施例の薄膜磁気ヘッドのコイル34ではその厚みが大きいので、コイル34の断面積を増加させることができ、電気抵抗を減少させることができる。

【0023】またバックギャップ18の後方のコイルの厚みを一律に厚くするのではなく、磁気ギャップ16から遠ざかるにつれてコイル34の厚みを増加させることもできる。即ち図1において、その紙面に対して垂直方向に厚みを変化させることもできる。この方法による磁気ギャップから遠い部分のコイルの断面積を増加させることでも、電気抵抗を減少させることができ、高効率な薄膜磁気ヘッドとすることができる。

#### 【0024】

【発明の効果】本発明の薄膜磁気ヘッドによれば、コイルの幅を均一としたものなので、素子のバックギャップ後方の面積を小さくすることができ、素子の高さを低減することができ、薄膜磁気ヘッド全体を薄型化すること

(4)

5

ができる。

【0025】さらにパックギャップよりも後方のコイルの厚みを増加させたので、コイルの断面積が増加し、コイルにおける電気抵抗を低減させることができ、高効率な薄膜磁気ヘッドとなるものである。

【0026】さらに磁気ギャップから遠ざかるにつれてコイルの厚みを増加させたものも、コイルの断面積が増加しているので、コイルにおける電気抵抗を低減させることができるものである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の薄膜磁気ヘッドの平面図である。

【図2】従来例の薄膜磁気ヘッドの部分斜視図である。

【図3】従来例の薄膜磁気ヘッドの平面図である。

【図4】従来例の薄膜磁気ヘッドの断面図である。

【図5】本実施例の薄膜磁気ヘッドのコイルを形成する工程を示す断面図である。

【図6】本実施例の薄膜磁気ヘッドのコイルを形成する

(4)

6

工程を示す断面図である。

【図7】本実施例の薄膜磁気ヘッドのコイルを形成する工程を示す断面図である。

【図8】本実施例の薄膜磁気ヘッドのコイルを形成する工程を示す断面図である。

【図9】本実施例の薄膜磁気ヘッドのコイルを形成する工程を示す断面図である。

## 【符号の説明】

10 10 スライダ

12 下部磁性層

14 上部磁性層

16 磁気ギャップ

18 パックギャップ

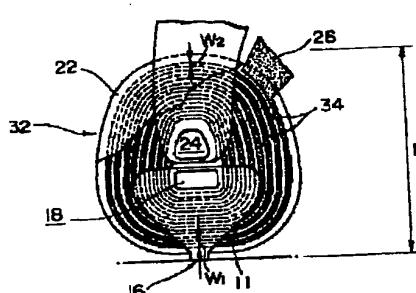
20 コイル

21 絶縁層

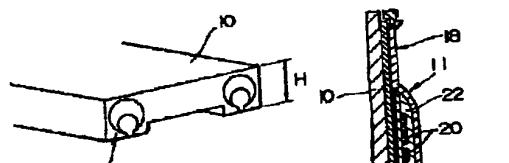
22 絶縁層

34 コイル

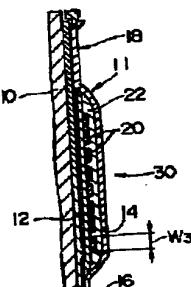
【図1】



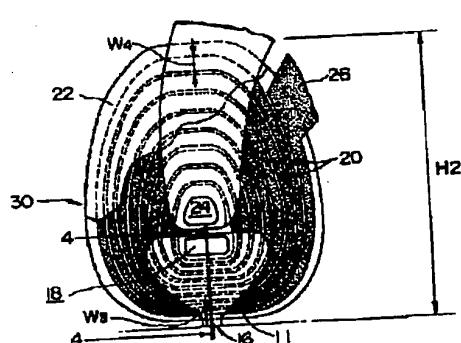
【図2】



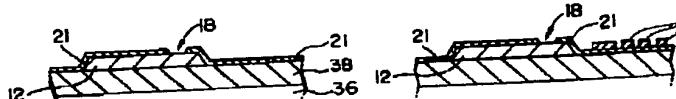
【図4】



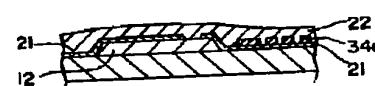
【図3】



【図5】



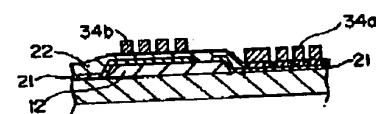
【図6】



【図8】



【図9】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-356707  
 (43)Date of publication of application : 10.12.1992

(51)Int.CI. G11B 5/31

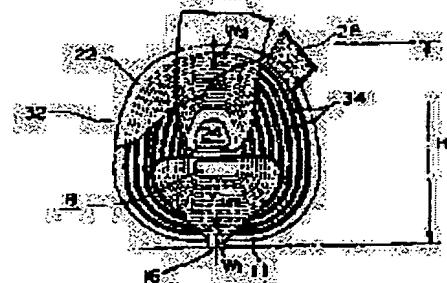
(21)Application number : 03-002898 (71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD  
 (22)Date of filing : 14.01.1991 (72)Inventor : NAKAJIMA HIROMI

## (54) THIN FILM MAGNETIC HEAD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make the area behind a back gap of an element small, and to reduce the height of the element, and to make a whole head thin by making the width of a coil uniform.

CONSTITUTION: The whole width of the coil 34 provided with the back gap 18 at its nearly central part is made uniform. For this purpose, the width (W1) of the coil 34 between the gap 18 and a magnetic gap 16 and the width (W2) of the coil 34 behind the gap 18 are made equal to each other. Then, the thickness of the coil behind the gap 18 is made thick. Accordingly, the width of the coil 34 becomes uniform extending over whole circumference, and the height H1 of the element 32 can be made small, and a slider on which the element 32 is formed can be made thin.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 4-  
356707

1. A thin film magnetic head comprising:

a nonmagnetic slider that floats off a magnetic storage medium;

a lower magnetic layer and an upper magnetic layer that are sequentially affixed to overlie the slider;

a nonmagnetic insulating layer that are sandwiched between the lower magnetic layer and the upper magnetic layer so that a tip thereof constitutes a magnetic gap exposed to a medium opposing surface;

a back gap formed by connecting the lower magnetic layer and the upper magnetic layer; and

a conductive coil that is wound around the back gap in a plurality of turns at an area between the magnetic gap and the back gap to pass between the lower magnetic layer and the upper magnetic layer a plurality of times,

wherein an entirety of the coil is formed in an equal width, and

a thickness of the coil behind the back gap is greater than a thickness of the coil at the area between the magnetic gap and the back gap.

2. A thin film magnetic head comprising:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

a nonmagnetic slider that floats off a magnetic storage medium;

a lower magnetic layer and an upper magnetic layer that are sequentially affixed to overlie the slider;

a nonmagnetic insulating layer that are sandwiched between the lower magnetic layer and the upper magnetic layer so that a tip thereof constitutes a magnetic gap exposed to a medium opposing surface;

a back gap formed by connecting the lower magnetic layer and the upper magnetic layer; and

a conductive coil that is wound around the back gap in a plurality of turns at an area between the magnetic gap and the back gap to pass between the lower magnetic layer and the upper magnetic layer a plurality of times,

wherein an entirety of the coil is formed in an equal width, and

a thickness of the coil is greater as it is farther from the magnetic gap.

THIS PAGE BLANK (USPTO)